

SVERIGE

(12) **PATENTSKRIFT**

(13) **C2** (11) **517 625**

(19) SE

(51) Internationell klass 7  
A61N 5/01, 5/10



**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 2002-06-25  
(41) Ansökan allmänt tillgänglig 1997-08-10  
(22) Patentansökan inkom 1997-01-22  
(24) Löpdag 1997-01-22  
(62) Stamansökans nummer  
(86) Internationell ingivningsdag  
(86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
(83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-  
numm r **9700177-0**

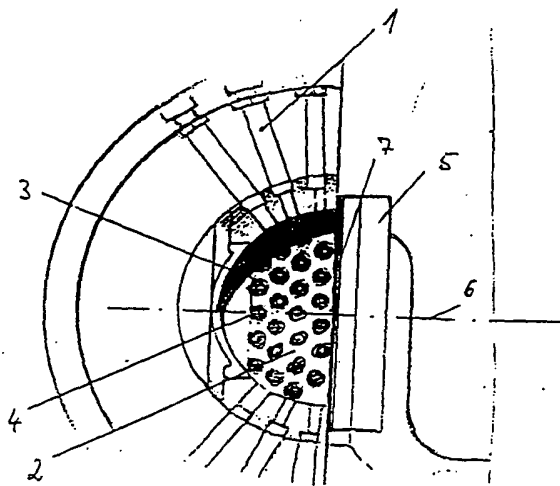
Ansökan inkommen som:

- ☒ svensk patentansökan  
☐ fullföljd internationell patentansökan med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan med nummer

(30) Prioritetsuppgifter  
1996-02-09 DE 196 04 789.7

- (73) PATENTHAVARE GKS GmbH, München DE  
(72) UPPFINNARE Hans-Jürg Kreiner, München DE  
(74) OMBUD Noréns Patentbyrå AB  
(54) BENÄMNING Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i huvudet eller hjärnan, där en vridbar kollimatorhjälm möjliggör styrning av strålfokus  
(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -  
(57) SAMMANDRAG:

Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i partiet vid dennas huvud med flera, på ett sfäriskt skal anordnade, högenergetiska strålningskällor 1, vilka är riktade mot ett bestrålningscentrum, varvid en vridbar kollimatorhjälm 2 har kollimatorer 3, 4, som har olika öppningstvärsnitt för att bilda fokalpunkter med olika diametrar i bestrålningscentrumet.



## PRV Patent använder följande dokumentkoder för sina patentskrifter

kod	klartext	kod	klartext
A	allmänt tillgänglig patentansökan	L	allmänt tillgänglig
B	utläggningsskrift *	T1	översättning av kraven i europeisk patentansökan
B5	rättad utläggningsskrift *	T2	rättelse av översättning av kraven i europeisk patentansökan
C	patentskrift *	T3	översättning av europeisk patentskrift
C1	patentskrift *	T4	översättning av europeisk patentskrift i ändrad avfattning
C2	patentskrift	T5	rättad översättning av europeisk patentskrift
C3	rättad patentskrift	T8	rättad översättning av europeisk patentskrift
C5	rättad patentskrift *	T9	korrigerad översättning av europeisk patentskrift
C8	korrigerad förstasida till patentskrift		
E	patentskrift i ändrad lydelse		
E8	korrigerad förstasida till patentskrift i ändrad lydelse		
E9	rättad patentskrift i ändrad lydelse		

\* publicerad under äldre lagstiftning

## Nationskoder

AP African Regional Industrial Property Organization (ARIPO)	CN Kina	KI Kiribati	RU Ryska Federationen
EA Euroasian Patent Office (EAPO)	CO Colombia	KM Comorena	RW Ruanda
EP Europeiska Patentverket (EPO)	CR Costa Rica	KN St Kitts	SA Saudi-Arabien
OA African Intellectual Property Organization (OAPI)	CU Kuba	KP Dem. Folkrepubliken Korea	SB Salomonöarna
WO World Intellectual Property Organization (WIPO)	CV Kap Verde	KR Republiken Korea	SC Seychellerna
IB WIPO (i vissa fall)	CY Cypern	KW Kuwait	SD Sudan
AD Andorra	CZ Tjeckiska republiken	KY Cayman-öarna	SE Sverige
AE Förenade Arabemiraten	DE Tyskland	KZ Kazachstan	SG Singapore
AF Afghanistan	DJ Djibouti	LA Laos	SH St Helena
AG Antigua	DK Danmark	LB Libanon	SI Slovenien
AJ Anguilla	DM Dominica	LC Saint Lucia	SK Slovakien
AL Albanien	DO Dominikanska republiken	LI Liechtenstein	SL Sierra Leone
AM Armenien	DZ Algeriet	LK Sri Lanka	SM San Marino
AN Nederländska Antillerna	EC Ecuador	LR Liberia	SN Senegal
AO Angola	EE Estland	LS Lesotho	SO Somalia
AR Argentina	EG Egypten	LT Litauen	SR Surinam
AT Österrike	ES Spanien	LU Luxembourg	ST São Thomé
AU Australien	ET Etiopien	LV Lettland	SV El Salvador
AZ Azerbajdzjan	FI Finland	LY Libyen	SY Syrien
BA Bosnien och Hercegovina	FJ Fiji-öarna	MA Marocko	SZ Swaziland
BB Barbados	FK Falklandsöarna	MC Monaco	TD Tchad
BD Bangladesh	FR Frankrike	MD Moldavien	TG Togo
BE Belgien	GA Gabon	MG Madagaskar	TH Thailand
BF Burkina Faso	GB Storbritannien	MK Makedonien	TJ Tadzjikistan
BG Bulgarien	GD Grenada	ML Mali	TM Turkmenistan
BH Bahrain	GE Georgien	MM Myanmar	TN Tunisien
BI Burundi	GH Ghana	MN Mongoliet	TO Tonga
BJ Benin	GI Gibraltar	MR Mauretanien	TR Turkiet
BM Bermuda	GM Gambia	MS Monsterrat	TT Trinidad och Tobago
BO Bolivia	GN Guinea	MT Malta	TV Tuvalu
BR Brasilien	GQ Ekvatorial Guinea	MU Mauritius	TW Taiwan
BS Bahamaöarna	GR Grekland	MV Maldiverna	TZ Tanzania
BT Bhutan	GT Guatemala	MW Malawi	UA Ukraina
BW Botswana	GW Guinea-Bissau	MX Mexiko	UG Uganda
BY Vitryssland	GY Guyana	MY Malaysia	US Förenta Staterna (USA)
BZ Belize	HK Hongkong	MZ Mocambique	UY Uruguay
CA Kanada	HN Honduras	NA Namibia	UZ Uzbekistan
CF Centralafrikanska Republiken	HR Kroatien	NG Nigeria	VA Vatikanstaten
CG Kongo	HT Haiti	NI Nicaragua	VC St Vincent
CH Schweiz	HU Ungern	NL Nederländerna	VE Venezuela
CI Elfenbenskusten	ID Indonesien	NO Norge	VG Jungfruöarna
CL Chile	IE Irland	NP Nepal	VN Viet Nam
CM Kamerun	IL Israel	NR Nauru	VU Vanuatu
	IN Indien	NZ Nya Zeeland	WS Samoa
	IQ Irak	OM Oman	YD Syd-Jemen
	IR Iran	PA Panama	YE Jemen
	IS Island	PE Peru	YU Jugoslavien
	IT Italien	PG Papua Nya Guinea	ZA Sydafrika
	JM Jamaica	PH Filippinerna	ZM Zambia
	JO Jordanien	PK Pakistan	ZR Zaire
	JP Japan	PL Polen	ZW Zimbabwe
	KE Kenya	PT Portugal	
	KG Kirgistan	PY Paraguay	
	KH Kambodja	RO Rumänien	

Denna uppfinning avser en anordning enligt ingressen till  
5 patentkravet 1.

En sådan anordning för radiokirurgisk behandling, särskilt  
hjärntumörbehandling av en patient, har flera, tex 201 st  
högenergetiska strålningskällor, särskilt gammastrålnings-  
10 källor (kobolt 60), som är riktade mot ett bestrålnings-  
centrum. Tumören som skall behandlas befinner sig i detta  
bestrålningscentrum. Vid en oregelbundet formad tumör är  
det nödvändigt att i bestrålningscentrum bilda fokalpunkter  
med olika diametrar. För att ställa in olika diametrar är  
15 utbytbara kollimatorhjälmarna försedda med kollimatoröpp-  
ningar, som kan inriktas till strålningskällorna. Kollima-  
torhjälmarna har formen av ett sfäriskt skal, i vilket  
kollimatorer med viss tvärsnittsytta begränsar tvärsnittet  
hos den från strålningskällan kommande, energirika strålen.  
20 I varje hjälm har kollimatorerna enhetlig diameter, tex 4  
mm, 8 mm, 14 mm och 18 mm.

För att man skall kunna exakt behandla en oregelbundet  
formad tumör fordras det, att man byter ut hjälmarna för att  
25 bilda fokalpunkter med olika diameter. För detta förs  
patienten ut ur behandlingsanordningen efter varje  
bestrålning, patientens huvud frigörs ur en stereotaktisk  
ram, vilken under behandlingen håller patientens huvud i  
ett fixerat läge, och en ny hjälm sätts på, varefter  
30 patientens huvud åter fixeras i den stereotaktiska ramen  
och patienten förs in i behandlingsanordning för bestrål-  
ning.

Syftet med uppfinningen är att åstadkomma en anordning av  
35 ovannämnt slag, som förenklar behandlingsförfarandet,  
särskilt vid behandling av en oregelbundet formad tumör.

- 2 -

Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom de kännetecknande särdragen i patentkravet 1.

För detta ändamål har kollimatorhjälsen kollimatorer med  
5 olika öppningstvårsnitt. Genom vridning av kollimatorhjälsen kan kollimatorerna med önskade öppningstvårsnitt anbringas framför strålningskällorna för att bestämma tvårsnittet hos de enskilda strålarna vid bildandet av den önskade fokalpunkten i bestrålningscentrumet. För detta  
10 ändamål har angränsande kollimatorer på en sfärisk zon olika öppningstvårsnitt, varvid vinkelavstånden mellan angränsande kollimatorer i kollimatorhjälsens alla sfäriska zoner ligger på samma vinkelavstånd med avseende på hjälsens axel, på vilken ifrågavarande spetspunkter hos  
15 vinkelavstånden ligger. För detta ändamål är kollimatorhjälsen vridbart lagrad kring sin hjälsaxel i förhållande till den stereotaktiska ramen, i vilken patientens huvud är fixerat. I ifrågavarande vridningsvinkelläge för kollimatorhjälsen kring sin hjälsaxel är kollimatorer med samma  
20 öppningstvårsnitt, tex 4 mm eller 8 mm, anordnade i de olika sfäriska zonerna.

I varje sfärisk zon på kollimatorhjälsens sfäriska skal kan kollimatorerna vara anordnade gruppvis, varvid det till  
25 varje grupp hör minst två kollimatorer med olika öppningstvårsnitt (särskilt 4 mm och 8 mm). Alltefter hur tätt kollimatorerna är anordnade i resp sfärisk zon, kan kollimatorhjälsens vridningsvinkel ske från ett vinkelläge till ett annat inom ett vinkelintervall om 5° till 10°,  
30 särskilt ca 7°. I ifrågavarande vinkelläge ligger kollimatorhjälsen an mot ett anslag. Vridningen kan exempelvis ske genom en pneumatisk drivning.

Uppfinningen beskrivs närmare nedan med hjälp av ritningarna, i vilka:

Fig 1 visar ett utföringsexempel på en behandlingsanordning; och

- 3 -

Fig 2 visar ett utföringsexempel på en kollimatorhjälm, som kan användas i anordningen i fig 1.

Den visade anordningen för radiokirurgisk behandling, särskilt hjärntumörbehandling, har högenergetiska strålningskällor 1 i form av kobolt-60-källor, som är anordnade på en sfärisk zon. Gammastrålningskällorna 1 är riktade mot ett bestrålningscentrum, i vilket man placerar patientens vävnadsparti, som skall behandlas.

10

Koaxiellt med de på den sfäriska zonen anordnade, högenergetiska strålningskällorna är det anordnat en kollimatorhjälm 2 i behandlingsanordningen. Såsom närmare beskrivs i samband med fig 2 är denna försedd med kollimatorer 3 och 4 med olika öppningstvårsnitt. Varje kollimator tjänstgör som bländare (bländarmaterialet är tex wolfram) för begränsning av tvårsnittet hos resp högenergistråle, som är riktad mot behandlingscentrumet.

20 För fixering av patientens huvud inuti kollimatorhjälmens tjänstgör på känt sätt stereotaktiska ramar 5, som endast visas schematiskt i fig 1. Genom de stereotaktiska ramarna säkerställs att patientens huvud fixeras i rätt läge i behandlingsanordningen, så att vävnadspartiet, som skall 25 behandlas, befinner sig i strålningscentrumet under hela behandlingen.

För att man skall kunna ställa in olika tvårsnitt hos strålningskällornas 1 enskilda strålar för att bilda olika 30 fokaldiametrar i bestrålningscentrumet, är kollimatorhjälmens 2 vridbart lagrad kring sin hjälmaxel 6 i förhållande till de stereotaktiska ramarna 5. Genom vridning av kollimatorhjälmens 2 kan kollimatorer 3 och 4 med olika öppningstvårsnitt riktas in i förhållande till strålningskällorna i olika vridningsvinkellägen kring hjälmaxeln 6. 35 Kollimatorernas 3 öppningstvårsnitt är större och har tex diametern 8 mm. Kollimatorerna 4 har öppningstvårsnitt, som

- 4 -

är mindre än kollimatorernas 3 öppningstvårsnitt, och som  
tex har diametern 4 mm. Kollimatorerna 3 och 4 är i det  
visade utföringsexemplet anordnade i fem sfäriska zoner på  
kollimatorhjälmens 2. Vinkelavståndet mellan en kollimator 3  
5 och en kollimator 4 i vardera av de sfäriska zonerna uppgår  
till  $\alpha$ . Detta vinkelavstånd  $\alpha$  föreligger mellan alla  
kollimatorer 3 och kollimatorer 4 i kollimatorhjälmens 2  
sfäriska zoner. Värdet på  $\alpha$  kan vara 5° till 10°, särskilt  
ca 7°, alltefter hur tätt kollimatorerna 3, 4 är anordnade  
10 i ifrågavarande sfärisk zon på kollimatorhjälmens 2.

Den vridbara lagringen av kollimatorhjälmens 2 i förhållande  
till den stereotaktiska ramen 5 kan åstadkommas genom ett  
vridlager 7, vilket kan vara utformat som ett tunt ring-  
15 lager. Vid bestrålningen av ett oregelbundet format  
vävnadsparti, tex en tumör, bestäms ifrågavarande strål-  
ningstvårsnitt hos de från strålningskällorna 1 utsända  
strålarna exempelvis av kollimatorer 4 i ett första  
behandlingssteg. Härvid är kollimatorernas 4 öppningar  
20 inriktade med strålningskällorna 1. För det efterföljande  
behandlingssteget inriktas kollimatorernas 3 öppningar med  
strålningskällorna 1 genom vridning av kollimatorhjälmens  
vinkeln  $\alpha$  kring hjälmaxeln 6, så att det bildas strålnings-  
tvårsnitt hos fokus i behandlingsanordningens bestrålnings-  
25 centrum som är annorlunda än i det första behandlings-  
steget. Genom packning med motsvarande täthet kan man  
anordna kollimatorer med större öppningstvårsnitt, tex med  
diametern 14 mm, i ifrågavarande sfäriska zoner hos  
kollimatorhjälmens 2. Två, tre eller fyra kollimatorer med  
30 olika öppningstvårsnitt bildar en grupp i var och en av  
kollimatorhjälmens 2 fem sfäriska zoner, vilken grupp hör  
samman med en strålningskälla 1. Kollimatorerna i resp  
grupp tjänstgör som bländare för begränsning av strålnings-  
tvårsnittet som man önskar för varje tillhörande strål-  
35 ningskälla 1. Genom motsvarande vridning av kollimator-  
hjälmens 2 kring dess axel 6 ställer man in de önskade  
strålningstvårsnitten. Genom en på detta sätt anordnad

- 5 -

kollimatorhjälm med olika ändkollimatorer behöver man inte byta hjälm för att bilda fokalpunkter med olika diametrar i bestrålningscentrum. Därigenom blir det avsevärt enklare att genomföra strålningsbehandlingen, särskilt av oregel-

5 bundet formade vävnadspartier.

Vid den i fig 1 och 2 visade kollimatorhjälmens är det frågan om en utföringsform, vid vilken hjälmmaterialet i enskilda kollimatordelar sätts in i motsvarande bländaröpp-

10 ningar, varvid varje kollimator del som bländarmaterial är ett material som absorberar högenergistrålning, särskilt gammastrålning.

Vid en annan utföringsform av en kollimatorhjälm kan

15 hjälmmaterialet vara ett strålningsavskärmande material, tex en wolfram-kopparlegering. Kollimatorer med olika tvärsnitt utgörs av hål i detta hjälmmaterial, vilka har de önskade, olika öppningstvårsnitten. På detta sätt är det möjligt att enkelt tillverka kollimatorhjälmens med olika

20 öppningstvårsnitt vid tätare arrangemang av öppningstvårsnitten.

## PATENTKRAV

1. Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i huvud- resp hjärnområdet med flera på en sfärisk zon anordnade, högenergetiska strålningskällor, särskilt gammastrå-  
5 lare tex kobolt 60, som är riktade mot ett bestrålningscentrum, varvid en kollimatorhjälm i form av ett hålsfärskikt (sfäriskt skal) är anordnad koncentriskt med strålningskällorna och har flera kollimatorer, vilka är anordna-  
10 de på sfäriska zoner med olika diametrar kring en hjälmmaxel på kollimatorhjälmens för begränsning av tvärsnittet hos de mot bestrålningscentrumet riktade strålarna, varvid patientens huvud kan fixeras i en stereotaktisk ram, **kännetecknad av**, att angränsande kollimatorer (3, 4) på en sfärisk zon  
15 har olika öppningstvårsnitt, att vinkelavstånden mellan angränsande kollimatorer (3, 4) i alla de sfäriska zonerna har samma vinkelavstånd kring hjälmmaxeln (6), att kollimatorhjälmens (2) är vridbart lagrad kring sin hjälmmaxel (6) med avseende på den stereotaktiska ramen (5), och att det i  
20 samma vridningsvinkellägen kring hjälmmaxeln (6) ligger kollimatorer (3, resp 4) med lika stora öppningstvårsnitt i de olika, sfäriska zonerna.

2. Anordning enligt kravet 1, **kännetecknad av**, att det i  
25 varje sfärisk zon är anordnat grupper av kollimatorer (3, 4) med åtminstone två olika öppningstvårsnitt.

3. Anordning enligt kravet 1 eller 2, **kännetecknad av**, att vridningsvinkelavståndet mellan två angränsande kollimato-  
30 rer (3, 4) väljs i vinkelintervallet 5 till 10°.

4. Anordning enligt något av kraven 2 till 3, **kännetecknad av**, att det mellan de minst två angränsande kollimatorerna (3, 4) i varje grupp i ifrågavarande sfärisk zon alltid  
35 föreligger samma vridningsvinkelavstånd.

5. Anordning enligt något av kraven 2 till 4, **kännetecknad av**, att kollimatorhjälmens (2) är vridbart lagrad för vrid-



ning i området för ifrågavarande vinkelavstånd mellan kollimatorerna (3, 4) i en grupp.

6. Anordning enligt något av kraven 2 till 5, **kännetecknad**  
5 **av**, att varje grupp består av två kollimatorer (3, 4).

7. Anordning enligt något av kraven 2 till 6, **kännetecknad**  
**av**, att varje grupp av i en sfärisk zon anordnade kollimatorer (3, 4) hör till en strålningskälla (1).

10

8. Anordning enligt något av kraven 1 till 7, **kännetecknad**  
**av**, att kollimatorhjärmen (2) består av ett gammastrålningsavskärmande material, och att det i hjälmaterialet finns hål med olika öppningstvärnitt, som bildar kollimatorerna.  
15

Fig. 1

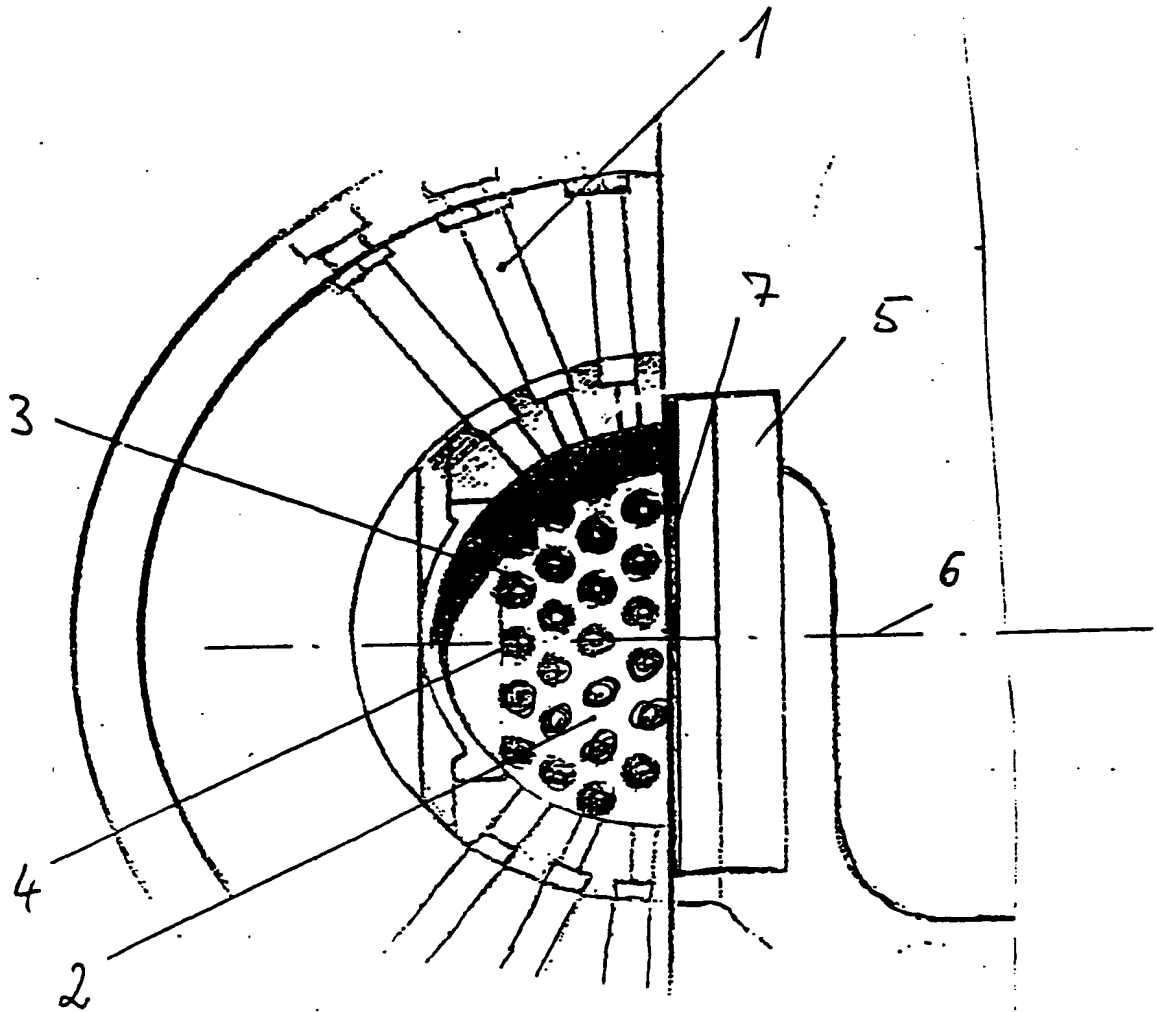


Fig. 2

